

# VEHICULAR COLLISION DETERMINATION DEVICE

**Publication number:** JP2001294116 (A)

**Publication date:** 2001-10-23

**Inventor(s):** KANO MAKOTO

**Applicant(s):** KEIHIN CORP

**Classification:**

- international: G01P15/00; B60R21/00; B60R21/01; B60R21/16; B60R22/46; G01P15/00; B60R21/00; B60R21/01; B60R21/16; B60R22/46; (IPC1-7): B60R21/32; B60R21/00; B60R21/01; B60R22/46; G01P15/00

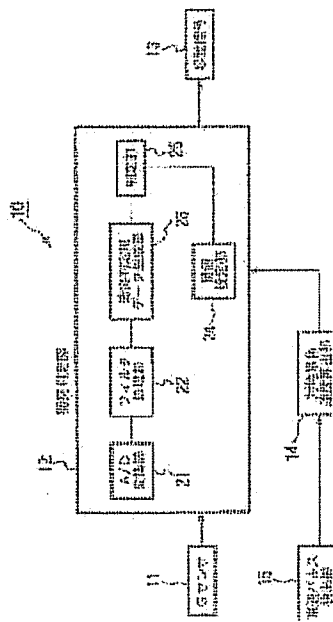
- European:

**Application number:** JP20000110829 20000412

**Priority number(s):** JP20000110829 20000412

**Abstract of JP 2001294116 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To carry out collision determination by estimating the magnitude of shock in collision. **SOLUTION:** The collision determination part 12 of this vehicular collision determination device 10 is composed of: a collision determining data generation part 23 for generating collision determining data based on an acceleration signal G outputted from an acceleration sensor 11; a threshold value setting part 24 for setting a predetermined threshold value for the collision determining data; and a determination part 25. The collision determining data generation part 23 sets speed variation  $\Delta V$  obtained by linearly integrating the acceleration signal G in terms of time as the collision determining data for instance.; The threshold value setting part 24 sets the predetermined threshold value for the collision determining data based on a body-to-ground speed V outputted from a body-to-ground speed calculation part 14. The determination part 25 determines collision or not depending on whether or not the mutual relationship of the collision determining data to the predetermined threshold value, for instance, the speed variation  $\Delta V$  that is the collision determining data exceeds a predetermined threshold speed variation  $\Delta V_{TH}$ .



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-294116

(P2001-294116A)

(43) 公開日 平成13年10月23日 (2001. 10. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム* (参考)
B 6 0 R 21/32		B 6 0 R 21/32	3 D 0 1 8
21/00	6 1 0	21/00	6 1 0 Z 3 D 0 5 4
21/01		21/01	
22/46		22/46	
G 0 1 P 15/00		G 0 1 P 15/00	D
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-110829(P2000-110829)

(22) 出願日 平成12年4月12日 (2000. 4. 12)

(71) 出願人 000141901

株式会社ケーヒン

東京都新宿区新宿4丁目3番17号

(72) 発明者 狩野 真

栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺2021-8 株

式会社ケーヒン栃木開発センター内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

Fターム(参考) 3D018 MA00

3D054 AA01 AA11 EE14 EE15 EE25

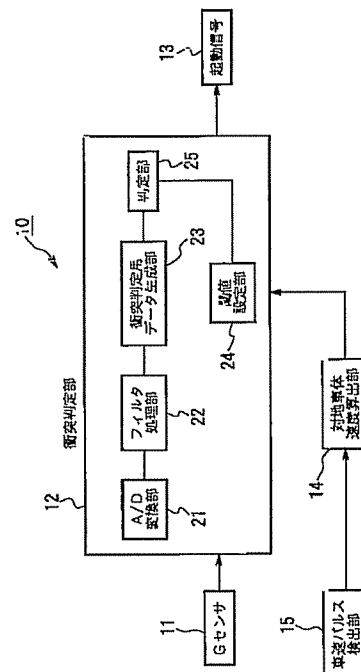
EE36 FF16

(54) 【発明の名称】 車両用衝突判定装置

(57) 【要約】

【課題】 衝突時の衝撃の大きさを予測して衝突判定を行う。

【解決手段】 車両用衝突判定装置10の衝突判定部12は、加速度センサ11から出力される加速度信号Gに基づいて衝突判定用データを生成する衝突判定用データ生成部23と、衝突判定用データに対する所定の閾値を設定する閾値設定部24と、判定部25とを備えて構成した。衝突判定用データ生成部23は、例えば、加速度信号Gを時間について一次積分して得た速度変化 $\Delta V$ を衝突判定用データとして設定する。閾値設定部24は、対地車体速度算出部14から出力される対地車体速度Vに基づいて衝突判定用データに対する所定の閾値を設定する。判定部25は、衝突判定用データの、所定の閾値に対する相対関係、例えば衝突判定用データである速度変化 $\Delta V$ が、所定の閾速度変化 $\Delta V_{TH}$ を超えたか否か等によって、衝突か否かを判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の対地車体速度を算出する対地車体速度算出手段と、

前記車両に作用する加速度に基づいて衝突判定用データを生成する衝突判定用データ生成手段と、

前記対地車体速度に応じて前記衝突判定用データに対する所定の閾値を設定する閾値設定手段と、

前記衝突判定用データと前記所定の閾値とを比較して衝突を判定する衝突判定手段とを備えたことを特徴とする車両用衝突判定装置。

【請求項2】 前記閾値設定手段は、前記対地車体速度が大きくなるほど、前記所定の閾値を小さな値に設定することを特徴とする請求項1に記載の車両用衝突判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の衝突を判定して、例えばエアバック装置等の乗員保護装置を作動させる車両用衝突判定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば車両に加わる加速度（或いは減速度）を検出する加速度センサを備えて、加速度センサから出力される加速度信号によって車両の加速度変化を検出すると共に、この加速度信号を時間について一次積分、或いは二次積分して、これらの積分値が所定の各閾値を超えた場合に、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置を起動させる車両用衝突判定装置が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来技術の一例による車両用衝突判定装置では、衝突発生直後に車両に発生する加速度に基づいて衝突判定が行われるため、例えば衝突発生以前の状態から、衝突初期に発生する衝撃の大きさを予測することはできないという問題がある。本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、衝突時の衝撃の大きさを予測して衝突判定を行うことが可能な車両用衝突判定装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の車両用衝突判定装置は、車両の対地車体速度（例えば、後述する実施の形態での対地車体速度 $V$ ）を算出する対地車体速度算出手段（例えば、後述する実施の形態での対地車体速度算出部14）と、前記車両に作用する加速度（例えば、後述する実施の形態での加速度信号 $G$ ）に基づいて衝突判定用データ（例えば、後述する実施の形態での衝突判定用データ）を生成する衝突判定用データ生成手段（例えば、後述する実施の形態での衝突判定用データ生成部23）と、前記対地車体速度に応じて前記衝突判定用データに対する所定の閾値（例えば、後述する

実施の形態での第0閾速度変化 $\Delta V_{TH0}$ 、第1閾速度変化 $\Delta V_{TH1}$ 、第2閾速度変化 $\Delta V_{TH2}$ ）を設定する閾値設定手段（例えば、後述する実施の形態での閾値設定部24）と、前記衝突判定用データと前記所定の閾値とを比較して衝突を判定する衝突判定手段（例えば、後述する実施の形態での判定部25）とを備えたことを特徴としている。

【0005】上記構成の車両用衝突判定装置によれば、例えば常時、対地車体速度を算出しておくことで、この対地車体速度に基づいて、衝突発生時に車体の有する運動エネルギーを推定することができる。この運動エネルギーの大きさは、衝突時の衝撃の大きさ、つまり乗員の危険度の大きさを示しているため、衝突発生を判定するための衝突判定用データ、例えば加速度や、速度変化や、乗員移動量等に対して、対地車体速度に応じた所定の閾値を設定することで、衝突発生直後の初期段階において、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置の起動タイミングや動作、例えばエアバックの展開動作等を的確に制御することができる。また、衝突時に自車の有する運動エネルギーを推定することができるため、例えば車両の低剛性部分での衝突であって衝突初期に車体が大きく変形することによって相対的に小さな加速度が検出されるような場合であっても、確実に衝突の状態を把握することができ、衝突の状態に応じて適正に乗員保護装置を作動させることができる。

【0006】さらに、請求項2に記載の本発明の車両用衝突判定装置では、前記閾値設定手段は、前記対地車体速度が大きくなるほど、前記所定の閾値を小さな値に設定することを特徴としている。上記構成の車両用衝突判定装置によれば、対地車体速度が大きくなるほど衝突時の衝撃が大きくなると判断して、衝突判定用データに対する所定の閾値に相対的に小さな値を設定して、例えば衝突判定用データが所定の閾値を超えた時点で衝突と判定することで、発生した衝突が激しくなるほど短時間のうちに衝突を判定することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態に係る車両用衝突判定装置について添付図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施形態に係る車両用衝突判定装置10の構成図である。本実施の形態による車両用衝突判定装置10は、加速度センサ（ $G$ センサ）11と、衝突判定部12と、起動信号発生部13と、対地車体速度算出部14と、車速パルス検出部15とを備えて構成されている。

【0008】加速度センサ11は、衝突発生時に車両に作用する加速度の大きさに応じた電圧レベルの加速度信号を出力する。衝突判定部12は、加速度センサ11から出力される加速度信号 $G$ 及び対地車体速度算出部14から出力される対地車体速度 $V$ に基づいて衝突判定を行

う。起動信号発生部13は、衝突判定部12での判定結果に応じて、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置を起動させるための起動信号を発生する。

【0009】対地車体速度算出部14は、対地車体速度 $V$ を算出して衝突判定部12へと出力する。ここで、対地車体速度算出部14には、車速パルス検出部15が接続されており、この車速パルス検出部15は車両の車輪の回転速度を検出する。通常、衝突発生時には、運転者は衝突を回避するためにフットブレーキを作動させて衝突を回避しようとする場合が多い。この場合、例えば急激にフットブレーキを作動させると車輪がロックしてしまい、検出される車速パルスが正確に車体の速度を反映しなくなる。そこで、先ず、車速パルスから得られる現在時刻の車速を $V_R$ とし、対地車体速度の前回値を $V_{(n-1)}$ として、車体速度変化量 $\Delta V$ を下記数式(1)により算出する。

【0010】

【数1】

$$\Delta V = V_R - V_{(n-1)} \quad \cdots(1)$$

【0011】ただし、この車体速度変化量 $\Delta V$ に対しては、下記数式(2)に示すように、所定の下限値 $\Delta V_{\min}$ 及び上限値 $\Delta V_{\max}$ を設定しておき、算出された車体速度変化量 $\Delta V$ が下限値 $\Delta V_{\min}$ 及び上限値 $\Delta V_{\max}$ の範囲を越える場合には、車体速度変化量 $\Delta V$ に下限値 $\Delta V_{\min}$ 又は上限値 $\Delta V_{\max}$ を設定する。次に、下記数式(3)に示すように、対地車体速度の前回値 $V_{(n-1)}$ に、車体速度変化量 $\Delta V$ を加算した値を、今回の対地車体速度 $V$ とする。

【0012】

【数2】

$$\Delta V_{\min} \leq \Delta V \leq \Delta V_{\max} \quad \cdots(2)$$

【0013】

【数3】

$$V = V_{(n-1)} + \Delta V \quad \cdots(3)$$

【0014】衝突判定部12は、例えば、加速度センサ11から出力される加速度信号 $G$ を入力してデジタル信号に変換するA/D変換部21と、デジタル化された加速度信号 $G$ からノイズ成分である高周波成分を除去するローパスフィルタ等からなるフィルタ処理部22と、フィルタ処理後の加速度信号 $G$ に基づいて衝突判定用データを生成する衝突判定用データ生成部23と、衝突判定用データに対する所定の閾値を設定する閾値設定部24と、判定部25とを備えて構成されている。

【0015】衝突判定部12の衝突判定用データ生成部23は、例えば加速度信号 $G$ 自体や、加速度信号 $G$ を時間について一次積分して得た速度変化 $\Delta V$ や、加速度信号 $G$ を二次積分して得た乗員移動量 $S$ や、各加速度信号 $G$ 及び速度変化 $\Delta V$ 及び乗員移動量 $S$ の所定時間での変

化率等を衝突判定用データとして設定する。閾値設定部24は、対地車体速度算出部14から出力される対地車体速度 $V$ に基づいて衝突判定用データに対する所定の閾値を設定する。判定部25は、衝突判定用データの、所定の閾値に対する相対関係、例えば衝突判定用データである速度変化 $\Delta V$ が所定の閾速度変化 $\Delta V_{TH}$ を超えたか否か等によって、衝突が発生したか否かを判定する。

【0016】本実施の形態による車両用衝突判定装置10は上記構成を備えており、次に、この車両用衝突判定装置10の動作、特に衝突判定部12にて衝突判定用データに対して所定の閾値を設定する動作について添付図面を参照しながら説明する。図2は対地車体速度 $V$ と閾値設定用データ $\alpha$ との関係を示すグラフ図であり、図3は衝突判定用データ、例えば速度変化 $\Delta V$ の時間変化を示すグラフ図である。衝突判定部12の閾値設定部24は、例えば図2に示すように、対地車体速度 $V$ に応じて、閾値設定用データ $\alpha$ を設定する。すなわち、対地車体速度 $V$ が $0 \leq V \leq V_1$ では閾値設定用データ $\alpha$ をゼロとし、 $V_1 \leq V \leq V_2$ では閾値設定用データ $\alpha$ を所定の第1の値 $\alpha_1$ とし、 $V_2 \leq V$ では閾値設定用データ $\alpha$ を所定の第2の値 $\alpha_2$ とする。ただし、 $\alpha_1 < \alpha_2$ である。そして、閾値設定用データ $\alpha$ に応じて、例えば図3に示すように、衝突判定用データである例えば速度変化 $\Delta V$ に対して、所定の所定の閾速度変化 $\Delta V_{TH}$ を設定する。すなわち、閾値設定用データ $\alpha$ がゼロの場合には、閾速度変化 $\Delta V_{TH}$ に所定の第0閾速度変化 $\Delta V_{TH0}$ を設定し、閾値設定用データ $\alpha = \alpha_1$ の場合には、閾速度変化 $\Delta V_{TH}$ に所定の第1閾速度変化 $\Delta V_{TH1}$ を設定し、閾値設定用データ $\alpha = \alpha_2$ の場合には、閾速度変化 $\Delta V_{TH}$ に所定の第2閾速度変化 $\Delta V_{TH2}$ を設定する。ただし、 $\Delta V_{TH0} > \Delta V_{TH1} > \Delta V_{TH2}$ である。

【0017】これにより、衝突判定部12の判定部25は、例えば、対地車体速度 $V$ が $0 \leq V \leq V_1$ では、速度変化 $\Delta V$ が第0閾速度変化 $\Delta V_{TH0}$ を超えた時点で衝突と判定し、対地車体速度 $V$ が $V_1 \leq V \leq V_2$ では、速度変化 $\Delta V$ が第1閾速度変化 $\Delta V_{TH1}$ を超えた時点で衝突と判定し、対地車体速度 $V$ が $V_2 \leq V$ では、速度変化 $\Delta V$ が第2閾速度変化 $\Delta V_{TH2}$ を超えた時点で衝突と判定する。すなわち、例えば図3に示すように、所定時刻 $t_0$ までの衝突初期では、衝突時の車両速度の違い(高速時:図3に示す点線a、中速時:図3に示す点線b、低速時:図3に示す点線c)に対して、各速度変化 $\Delta V$ はほぼ同様の変化を示しているが、対地車体速度 $V$ の増大に伴い、衝突時の衝撃が大きくなると判断して、速度変化 $\Delta V$ に対する閾速度変化 $\Delta V_{TH}$ に、より小さな値を設定する。これにより、衝突時の対地車体速度 $V$ が大きいほど、早期に衝突を判定することができる。

【0018】上述したように、本実施の形態による車両用衝突判定装置10によれば、対地車体速度算出部14において対地車体速度 $V$ を算出しているため、衝突発生

時の車両が有する運動エネルギー、つまり衝撃の大きさを推定することができ、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置を、衝突時の衝撃の大きさに応じて的確に制御することができる。しかも、対地車体速度 $V$ が大きくなるほど、衝突判定用データ例えば速度変化 $\Delta V$ に対する所定の閾速度変化 $\Delta V_{TH}$ を引き下げているため、衝突時の衝撃が大きいほど短時間で衝突を判定して、的確な起動タイミングで乗員保護装置を起動させることができる。

【0019】なお、本実施形態においては、対地車体速度算出部14は、対地車体速度の前回値 $V_{(n-1)}$ に、車体速度変化量 $\Delta V$ を加算して対地車体速度 $V$ を算出するとしたが、これに限定されず、例えばドップラー式等のその他の方式による対地車速検出装置であっても良い。例えば、ドップラー式の対地車速検出装置をなす対地車体速度算出部14は、車体に取り付けられて、送信波が路面に向かって斜め方向に送信する送信部と、送信波が路面で反射してなる受信波を受信する受信部と、送信波の周波数及び受信波の周波数の相互の関係に基づき、車両の路面に対する進行速度である対地車速を算出する算出部とを備えて構成されている。ここで、対地車体速度算出部14の送信部及び受信部の路面に対する傾斜角は所定角度に設定されており、車両の走行状態、例えば車両減速時の前傾姿勢等による傾斜角の変動量を補正するために、車速パルス検出部15からの車速パルスが利用される。なお、本実施形態においては、対地車体速度 $V$ の大きさに応じて段階的に閾値設定用データ $\alpha$ を設定したが、これに限定されず、例えば対地車体速度 $V$ を変数とする適宜の関数、例えば一次関数等に従って閾値設定用データ $\alpha$ を設定しても良い。

【0020】なお、本実施形態においては、衝突判定に利用される衝突判定用データとして速度変化 $\Delta V$ を用いて、この速度変化 $\Delta V$ に対して、対地車体速度 $V$ に応じた所定の各閾速度変化 $\Delta V_{TH0}$ 、 $\Delta V_{TH1}$ 、 $\Delta V_{TH2}$ を設定するとしたが、これに限定されず、その他の衝突判定用データ、例えば加速度信号 $G$ 自体や、加速度信号 $G$ を二次積分して得た乗員移動量 $S$ や、各加速度信号 $G$ 及び速度変化 $\Delta V$ 及び乗員移動量 $S$ の所定時間での変化率等を用いても良い。なお、本実施形態においては、対地車体速度 $V$ の大きさに応じて、複数、例えば3つの各閾速

度変化 $\Delta V_{TH0}$ 、 $\Delta V_{TH1}$ 、 $\Delta V_{TH2}$ を設定したが、これに限定されず、少なくとも1つの閾速度変化 $\Delta V_{TH0}$ を設定しても良い。

【0021】また、本実施形態においては、加速度センサ11からの加速度信号 $G$ に基づいて、直接的に衝突時の加速度を検出したが、これに限定されず、対地車体速度算出部14から出力される対地車体速度 $V$ の時間微分値や、車速パルス検出部15から出力される車速パルスに基づいて、間接的に加速度を算出しても良く、この場合、例えば車両の進行方向に対する衝突を判定する際に、加速度センサ11を省略することができる。さらに、対地車体速度算出部14から出力される対地車体速度 $V$ の時間微分値や、車速パルス検出部15から出力される車速パルスに基づいて、衝突判定用データ、例えば速度変化 $\Delta V$ や乗員の移動距離 $S$ 等を算出しても良い。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の本発明の車両用衝突判定装置によれば、衝突発生を判定するための衝突判定用データに対して、対地車体速度に応じた所定の閾値を設定することで、衝突発生直後の初期段階において、例えばエアバック装置やシートベルト・プリテンショナ等の乗員保護装置の起動タイミングや動作、例えばエアバックの展開動作等を的確に制御することができる。さらに、請求項2に記載の本発明の車両用衝突判定装置によれば、激しい衝突になるほど短時間で衝突判定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る車両用衝突判定装置の構成図である。

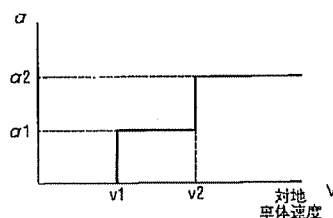
【図2】 対地車体速度 $V$ と閾値設定用データ $\alpha$ との関係を示すグラフ図である。

【図3】 衝突判定用データ、例えば速度変化 $\Delta V$ の時間変化を示すグラフ図である。

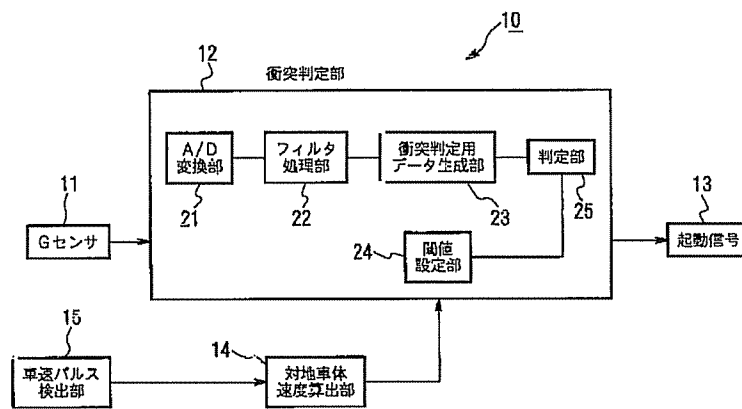
【符号の説明】

- 10 車両用衝突判定装置
- 14 対地車体速度算出部（対地車体速度算出手段）
- 23 衝突判定用データ生成部（衝突判定用データ生成手段）
- 24 閾値設定部（閾値設定手段）
- 25 判定部（衝突判定手段）

【図2】



【図1】



【図3】

